



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«КАЗАНСКОЕ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО»

АО «КПКБ», 420061, г. Казань, ул. Сибирский тракт, 1
e-mail: office@kpkb.ru, тел/факс: (843) 202-05-02

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «Казанское приборостроительное
конструкторское бюро», к.э.н.

И.У. Курбиев

М.П.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Мисбахова Рината Шаукатовича**
на тему

**«Радиофотонные адресные сенсорные системы на трехкомпонентных
волоконно-брэгговских структурах и их применение для решения задач
интеллектуальной энергетики»**,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по
специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Глобальный мировой энергетический переход на низкоуглеродную энергетику сопровождается активным развитием распределенной генерации, цифровизации сетей и внедрением технологий накопления энергии. Как следствие, необходим пересмотр подходов к развитию функций автоматизации, систем контроля, диагностики и управления электроустановок различных классов напряжения. На выбор решения по направлению систем диагностики состояния оборудования накладываются технологические и технико-экономические требования. Среди технологических требований можно выделить отсутствие чувствительности к электромагнитным помехам, пожаро-взрывобезопасность, легкий вес, инфраструктурная простота построения сенсорных сетей, возможность мультиплексирования и резервирования сигналов. Принимая во внимание активное развитие волоконно-оптических технологий в энергетике для решения задач информационного обмена и накладываемых требований, наиболее

оптимальным является решение о применении волоконно-оптических измерительных систем для обеспечения функций систем диагностического мониторинга оборудования. Волоконно-оптические сенсорные системы измерения различных физических параметров в настоящее время переживают бурное развитие и являются эволюционным витком развития классических систем измерения.

Основные направления исследований, затрагивающие вопросы разработки теории и решение прикладных задач в области разработки радиофотонных систем, интегрированных в интеллектуальные энергетические сети, являются актуальными и отвечают современным технологическим вызовам, схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2020-2026 гг., утвержденной Приказом Минэнерго России №508 от 30.06.2020, программе инновационного развития ПАО «Россети» на период 2016–2020 гг. с перспективой до 2025 г.

Важным достижением соискателя является то, что в рамках работы поставлена и решена задача расширения функциональных возможностей радиофотонных адресных сенсорных систем, основанных на создании теории и техники трехкомпонентных адресных волоконных брэгговских структурах, разработки принципов построения единого поля комплексированных волоконно-оптических датчиков, радиофотонных методик и средств обработки и передачи измерительной информации, полученной с применяемых датчиков, при реализации одно-, мало- и многосенсорных приложений, а также применение указанных систем в составе объектовых гибридных информационно-измерительных и телекоммуникационных платформ, построенных на основе пассивных оптических технологий, для создания встроенной системы их мониторинга и совместных каналов передачи данных, сервисной и сенсорной информации для повышения эффективности функционирования интеллектуальных электрических сетей в соответствии с разработанной автором концепцией Smart Grid Plus. Автором разработан прототип датчика и блока опроса, позволившего повысить в 2 раза абсолютную погрешность и снизить стоимость блока опроса в 2-3 раза, что является весьма существенным. По нашим расчетам в денежном эквиваленте экономия только на блоках интерпретации при типовой комплектации РУ 6/10 кВ, состоящей из 20 ячеек и 10 точек съема параметров на ячейку, составляет не менее 900 тыс. руб. Эффект достигается за счет повышения адресного поля датчиков и упрощения конструкции блока интерпретации по сравнению с классическими оптическими анализаторами спектра производства Ibsen Photonics Corp. Дания, Smart Fibers Ltd (Halliburton) Великобритания и другими.

Диссертационная работа Мисбахова Р.Ш. имеет научную новизну, практическую значимость, а также в полной мере соответствует области исследования и задачам согласно паспорту специальности 05.11.07. Результаты работы соискателя апробированы и получили подтверждение в рамках большого количества значимых международных научных/научно-практических конференций и симпозиумов. По

результатам работ получено 5 патентов на изобретения, имеются публикации в высокорейтинговых научных журналах, что свидетельствует о высоком уровне и значимости полученных результатов.

По результатам ознакомления с результатами исследования остались нераскрыты следующие вопросы:

1. Не ясно, за счет чего конкретно и насколько возможно повысить скорость опроса волоконно-оптических датчиков в системе измерения с использованием ТАВБС по сравнению с классическими системами измерения на основе безадресных ВБС с использованием классических анализаторов спектра;

2. Требуется пояснения насколько чувствительна система на основе ТАВБС к таким внешним воздействующим факторам как температура и вибрация (например, температурный дрейф блока интерпретации на единицу градуса);

3. В автореферате не указано на базе каких протоколов реализуется предложенная концепция Smart Grid Plus, каким образом осуществляется интеграция с существующей инфраструктурой.

Принимая во внимание частный, уточняющий характер вопросов, а также имеющиеся формальные ограничения к объему автореферата, высокий уровень значимости работы, ее научную новизну и, что более существенно, практическую значимость и высокую потенциальную коммерциализуемость,

1. считаем, что Мисбахов Ринат Шаукатович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.11.07 «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»;

2. рекомендуем продолжить указанное направление исследований для доведения прототипа элементов системы до готового серийного изделия.

Заместитель
генерального директора
по науке и развитию

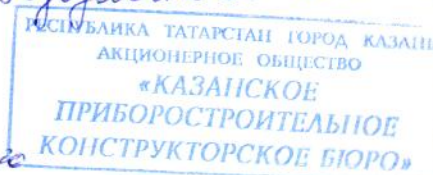
Андрей Дмитриевич Проскуряков

к.т.н., зам. начальника УЭА

Владислав Валерьевич Кадушкин

Подпись Проскурякова А.Д., Кадушкина В.В. заверяю:

Исмаилова Л.П.



04.12.2020